

Список використаних джерел

1. Гончаренко С., Волков В., Коршак Є., Бугайов О., Юрчук І. Стандарт шкільної фізичної освіти //Фізика та астрономія в школі. – 1997. – №2. – С. 2-8.
2. Бугайов О. Концепція фізичної освіти у 12-річній загальноосвітній школі //Фізика та астрономія в школі. – 2001. – №6. – С. 6-13.
3. Логвін В. Метод проектів у контексті сучасної освіти //Завуч. – 2002. – № 26. – С. 4-6.
4. Павленко А. Методика навчання учнів розв'язуванню і складанню фізичних задач (теоретичні основи) – К.: Міжнародна фінансова агенція, 1997.
5. Родякін С. Перспективи розробки навчальної програми “Сінергетична екологія” //Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету. Серія педагогічна. – 2000. – Вип. 6. – С. 34-37.
6. Матвійчук А. Фізико-технічне моделювання і конструювання приладів //Фізика та астрономія в школі. – 2000. – № 4. – С. 44-46.

УДК 631.3.636

Рудь А.В.

(Подільська державна аграрно-технічна академія)

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ПРИ ВИВЧЕННІ МЕХАНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА СТУДЕНТАМИ НЕІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Описано використання системного аналізу при вивченні механізації сільськогосподарського виробництва студентами неінженерного профілю, зокрема, агрономічних спеціальностей “Агрономія” та “Плодоовочівництво і виноградарство” і економічних спеціальностей “Менеджмент організацій” та “Облік і аудит”.

There was described the using of system analysis at studying farm mechanization production by the students of non-engineering specialities, particularly, such agronomic specialities as ‘Agronomy’, ‘Fruit and Vegetable Growing and Viticulture’ and economic ones as ‘Management of Organization’ and ‘Accounting and Audit’.

На кафедрі механізації сільськогосподарського виробництва проходять підготовку студенти неінженерних спеціальностей “Агрономія”, “Плодоовочівництво і виноградарство”, “Менеджмент організацій”, “Облік і аудит”. Студенти агрономічного факультету вивчають дисципліну “Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва”, а студенти економічних спеціальностей – “Основи механізації та автоматизації сільськогосподарського виробництва”. Робочими навчальними програмами з цих дисциплін передбачено проведення слідуючих видів

Формування освітнього середовища. Взаємозумовленість...

занять та виконання робіт: лекції, лабораторні роботи, розрахунково-графічні завдання, навчальні практики, курсові роботи [1, 2].

В структурі дисципліни “Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва” п’ять розділів: трактори і автомобілі, сільськогосподарські машини, машиновикористання в рослинництві, механізація виробничих процесів у тваринництві, електрифікація і автоматизація технологічних процесів сільськогосподарського виробництва [1]. В структурі дисципліни “Основи механізації та автоматизації сільськогосподарського виробництва” чотири розділи: трактори і автомобілі, сільськогосподарські машини, основи машиновикористання, механізація і автоматизація виробничих процесів у тваринництві [2].

Майбутні спеціалісти агрономічного напрямку та економічного профілю готуються стати менеджерами нижчої, середньої та вищої ланок керівництва сучасним сільськогосподарським виробництвом і для прийняття ними оптимальних виробничих рішень важливо знати реальні можливості сучасних технічних засобів виробництва та методи прийняття таких рішень. Одним із таких методів прийняття оптимальних рішень є метод багатокритеріальної оцінки вихідної множини альтернативних варіантів за відстанню до цілі [3].

Розглянемо застосування цього методу при виконанні студентами інженерних спеціальностей лабораторної роботи “Розрахунок техніко-економічних показників машинно-тракторних агрегатів”. В розроблених нами методичних вказівках для виконання лабораторної роботи вказана тема та зміст роботи, сформульовано завдання для звіту, описано послідовність виконання роботи, згідно з яким студент виконує наступне. Розраховує продуктивність машинно-тракторного агрегату (годинну і змінну) та змінний виробіток агрегату в умовних еталонних гектарах, затрати праці на одиницю виконаної роботи, погектарну витрату палива, питомі експлуатаційні затрати та питомі затрати енергії, оптимізує склад машинно-тракторного агрегату для виконання технологічної операції.

В додатку до методичних вказівок представлені наступні матеріали: розроблені варіанти вихідних даних для розрахунку індивідуальних завдань (додаток А1), техніко-економічні показники тракторів (додаток А2), техніко-економічні показники сільськогосподарських машин (додаток А3), енергетичні еквіваленти обігових засобів виробництва (додаток А4), енергетичні еквіваленти трудових ресурсів (додаток А5), комп’ютерна програма розрахунку значення критеріїв оптимізації (додаток А6), графічна інтерпретація багатокритеріальної оцінки за відстанню до цілі (додаток А7).

Серед множини машинно-тракторних агрегатів, які можна використати для виконання технологічної операції, вибирають оптимальний і для цього застосовують метод багатокритеріального вибору із застосуванням інтегрального критерію відстані до цілі, суть якого полягає в обґрунтуванні ідеалу та оцінці степені наближення до нього кожного з досліджуваних варіантів (вихідної множини альтернатив).

Для кожного з досліджуваних варіантів розраховують значення критеріїв і відкладають їх від центра, вздовж радіально розташованих шкал пелюсткової діаграми. Шкали будують таким чином, щоб покращення критерію йшло із зовні до центру діаграми. З’єднують відкладені точки, що належать одному із досліджуваних варіантів і отримують багатокутник

Розділ II

критеріїв даного варіанту. Багатокутник ідеалізованого варіанту будують за кращими значеннями критеріїв. Тоді відношення площі багатокутника досліджуваного варіанту до площі багатокутника ідеалізованого варіанту дасть нам значення узагальненого критерію μ відстані до цілі

$$\mu = \frac{S_j}{S_0}, \quad (1)$$

$$\mu \geq 1, \quad (2)$$

де S_j – площа багатокутника j -го варіанту;
 S_0 – площа багатокутника ідеалізованого варіанту.

Для прикладу, в додатку методичних вказівок, вирішується задача раціонального складу машинно-тракторного агрегату для хімічного захисту рослин зернових культур на площі 500 га з тривалістю операції три дні. Вибір агрегату здійснюється за критеріями продуктивності $W_{\text{зм}}$, питомих затрат праці $Z_{\text{п}}$, погектарної витрати палива $g_{\text{та}}$, питомих експлуатаційних C та енергетичних E затрат на виконання обприскування посівів зернових культур.

Характеристики тракторів і штангових обприскувачів, з яких комплектують машинно-тракторні агрегати для обприскування посівів зернових, зернобобових та просапних культур наведені в таблицях 1 і 2 [4, 5, 6].

Таблиця 1. Техніко-економічні показники тракторів

Марка трактора	$N_{\text{н}}$, кВт	$G_{\text{тр}}$, кг/год	$G_{\text{тх}}$, кг/год	$G_{\text{та}}$, кг/год	$T_{\text{р}}$, год	m , кг	Ц , грн.	$a_{\text{р}}$, %	$a_{\text{кд}}$, %	$a_{\text{пр}}$, %	$E_{\text{ек}}$, МДж/год
ХТЗ-2511	18,4	4,8	2,0	0,8	900	1600	17380	14,3	2,7	7,0	43,3
ЮМЗ-6Л	44,2	11,5	4,5	1,3	1200	3410	41820	10,0	5,0	9,9	76,5
МТЗ-80	58,9	13,0	6,0	1,4	1800	3210	39500	10,0	5,0	9,9	76,8

Таблиця 2. Техніко-економічні показники штангових обприскувачів

Марка обприскувача	$T_{\text{р}}$, год	m , кг	Ц , грн.	$a_{\text{р}}$, %	$a_{\text{пр}}$, %	$E_{\text{ек}}$, МДж/год	τ
ОМ-630-2	150	550	4600	14,2	11,0	135,3	0,63
ОПШ-15-01	150	870	7200	14,2	11,0	221,2	0,67
ОП-2000-2-01	150	1550	12700	14,2	11,0	381,3	0,70

Перераховані вище критерії, крім продуктивності, потрібно мінімізувати, тому для зручності прийняття рішення замість продуктивності введемо новий критерій

$$N_D = \frac{F}{W_{\text{нв}} D} = \frac{N_H}{D}, \quad (3)$$

де N_D – відносна кількість нормозмін;

F – площа посівів зернових культур, га;

$W_{\text{нв}}$ – змінний нормативний виробіток машинно-тракторного агрегату для хімічного захисту рослин, га;

Формування освітнього середовища. Взаємозумовленість...

D – оптимальна тривалість операції, днів;

N_n – кількість нормозмін.

Так як площа F та кількість днів D є для даної задачі сталими величинами, то критерій N_D залежить лише від продуктивності машинно-тракторного агрегату. Ця залежність обернено пропорційна і тому критерій N_D підлягає мінімізації. Результати розрахунку техніко-економічних характеристик варіантів машинно-тракторних агрегатів для обприскування посівів зернових культур представлені в таблиці 3, яка є попередньо узагальнюючою перед прийняттям оптимального, інженерно-менеджерського рішення.

Таблиця 3. Характеристики варіантів машинно-тракторних агрегатів

Склад МТА	$W_{зм}, га$	N_D	$Z_n,$ год/га	$g_{га},$ кг/га	$C,$ грн/га	$E,$ МДж/га
1. ХТЗ-2511+ ОМ-630-2	36,74	4,54	0,16	0,58	4,83	69,48
2. ЮМЗ-6Л+ ОПШ-15-01	34,73	4,80	0,17	1,48	9,62	139,92
3. МТЗ-80+ ОП-2000-2-01	90,72	1,84	0,07	0,66	3,90	69,17
Ідеалізований варіант	90,72	1,84	0,07	0,58	3,90	69,17

Критерії машинно-тракторних агрегатів приведемо до нормованого вигляду з нормуючим дільником, що відповідає кращому значенню критерію для ідеалізованого варіанту:

$$N_D^h = N_D / N_{D_0} ; Z_n^h = Z_n / Z_{n_0} ; g_{га}^h = g_{га} / g_{га_0} ; C^h = C / C_0 ; E^h = E / E_0 . \quad (4)$$

де верхній індекс “н” означає нормування, а нижній індекс “0” – краще значення критерію.

Нормовані значення критеріїв ідеалізованого варіанту будуть рівні одиниці. В цьому випадку цільову функцію μ' можна записати у вигляді

$$\mu' = \left(\frac{N_D^h + Z_n^h + g_{га}^h + C^h + E^h}{N_{D_0} + Z_{n_0} + g_{га_0}^h + C_0 + E_0} \right) - 1 \rightarrow 0 . \quad (5)$$

Результати порівняльної оцінки варіантів машинно-тракторних агрегатів для обприскування посівів зернових культур представлені в таблиці 4, а графічне зображення вихідної множини альтернатив у площині критеріїв наведені на рисунку 1.

Таким чином, вихідна множина альтернатив включає три варіанти з обприскувачами вітчизняного виробництва виробничого об'єднання “Львівхімаш”, для яких визначені нормовані значення критеріїв і відносна відстань до цілі.

Можна зробити висновки, що для заданих умов роботи найкращим буде третій варіант, тобто агрегат у складі трактора МТЗ-80 і обприскувача ОП-2000-2-01.

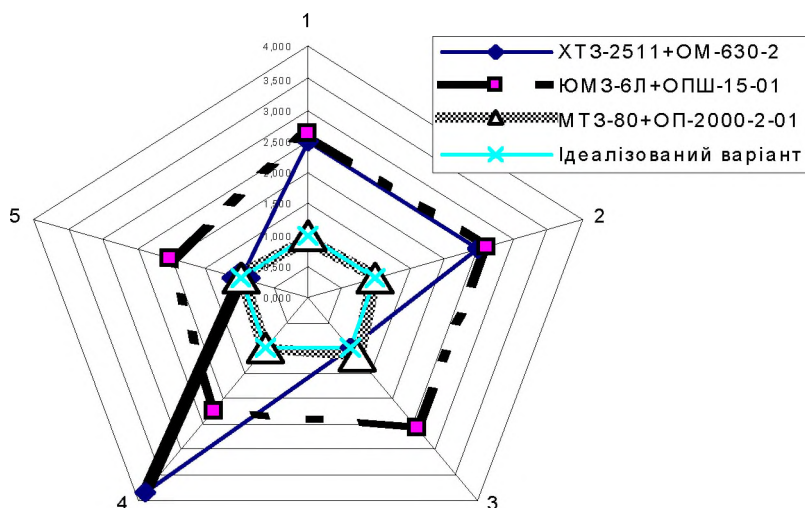


Рисунок 1. Багатокритеріальна оцінка вихідної множини альтернативних варіантів складу МТА для обприскування посівів зернових культур

Нами розроблена програма для розрахунку та графічної інтерпретації вибору найкращого варіанту агрегату за відносною відстанню до цілі. Запропонована методика може бути використана для будь-якої іншої групи машинно-тракторних агрегатів.

Таким чином, виконавши дану лабораторну роботу, студенти інженерних спеціальностей навчатися розраховувати техніко-економічні показники машинно-тракторних агрегатів та оптимізувати склад агрегату для виконання конкретної технологічної, транспортної чи допоміжної операції, використовуючи при цьому методи системного аналізу.

Список використаних джерел

1. *Міністерство* агропромислового комплексу України. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва. Програма для вищих аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації із спеціальностей: 7.130101 – “Агрохімія і ґрунтознавство”, 7.130102 – “Агрономія”, 7.130104 – “Плодоовочівництво і виноградарство”, 7.130 105 – “Захист рослин”. – К., НМЦАО, 1998. – 24 с.
2. *Міністерство* агропромислового комплексу України. Основи механізації і автоматизації сільськогосподарського виробництва. Програма для вищих аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації із спеціальностей: 7.050102 “Економічна кібернетика”, 7.050104 “Фінанси”, 7.050106 “Облік і аудит”, 7.050107 “Економіка підприємств”,

Формування освітнього середовища. Взаємозумовленість...

- 7.050201 “Менеджмент організацій”, 7.050206 “Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності “. — К., НМЦАО, 1998. — 19 с.
3. *Нагірний Ю.П.* Обґрунтування інженерних рішень. — К., 1994. — 216 с.
4. *Довідник з машинвикористання в землеробстві.* / За ред. В.І.Пастухова. — Харків, Веста, 2001. — 347 с.
5. *Сельхозтехника.* Справочник-каталог предложений мирового рынка (применительно к сельскохозяйственным предприятиям Украины и других стран СНГ). В 2-х частях. / Составители Э. Финн, С. Бородин, П. Хоммер, Л. Погорельий. — К., Юнивест Маркетинг, 1999. — 369 с.
6. *Перспекти обприскувачів з виставки “Агро-2002”.*

УДК 37.013.42

Савчук Л.М., Сергєєв О.В.

*(Бердянський державний педагогічний університет
Запорізький державний університет)*

НАВЧАЛЬНА ДІЛОВА ГРА ЯК ФОРМА АКТИВНОГО НАВЧАННЯ

У статті розкривається суть і принципи навчальної ділової гри, характеризуються принципи її організації, показуються способи реалізації психолого-педагогічних принципів у процесі її розробки, обґрунтовується структура гри, даються поради і рекомендації розробникам і користувачам навчальних ділових ігор.

The essential and principles of teaching business-like game is examined in this article. The principles of its organization are characterized. The methods of psychological-pedagogical principles in during its treatment are displayed. The structure of this game is explained. The advices and recommendations for creator and users of teaching business-like games are given.

Широке поширення спроб застосування ділових ігор (ДІ) має свої позитивні та негативні сторони та відповідно своїх прибічників та супротивників. З'явилися дві протилежні тенденції їх осмислення. Позитивна підтверджує можливості ділових ігор як інструменту формування особистості спеціаліста та активізації навчального процесу. Негативна пов'язана з недостатньо глибоким розумінням сутності ділової гри перш за все як педагогічного явища, головне в якому не зовнішня форма, а складні психолого-педагогічні фактори, які діють через неї та завдяки їй. Слід також відзначити, що як у вітчизняній, так і у зарубіжній науковій літературі відсутня загально визнана концепція навчальної ділової гри. Це призводить до деякого розкиду уявлень про її сутність, структуру, до неузгодженості у розумінні термінів та самої назви, а, отже, і до розмаїття різноманітного педагогічного інструментарію, що неминуче створює певні труднощі його використання, тим самим прирікаючи деяких розробників на невдачу. Спробуємо розібратися у суті та психолого-педагогічних основах ДІ з позицій контекстного навчання [2], бо ділова гра являє собою найбільш чітко виражену, упредметнену його форму.